

Школа ИШИТР

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Платформа для изучения иностранного языка

УДК 004.853:81

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И6А	Аманжолов Адиль Аубакирулы		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев А.А.	К.Т.Н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШПИБ	Подопригора И.В.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Немцова О.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко И.В.	К.Т.Н.		

Томск – 2020 г.

Результаты обучения

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные и общепрофессиональные компетенции</i>	
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания для комплексной инженерной деятельности по созданию, внедрению и эксплуатации геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P2	Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием геоинформационных систем и технологий, информационных систем в бизнесе, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей.
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по созданию информационных систем и технологий, а также средств их реализации (информационных, методических, математических, алгоритмических, технических и программных).
P5	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания геоинформационных систем и технологий, а также информационных систем и технологий в бизнесе.
P6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные геоинформационные системы и технологии, информационные системы и технологии в бизнесе, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
<i>Универсальные (общекультурные) компетенции</i>	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом. Владеть иностранным языком (углублённый английский язык), позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций,
P10	Демонстрировать личную ответственность за результаты работы и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать знания правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, а также готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа ИШИТР

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Руководитель ООП

_____ Цапко И.В.

(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
8И6А	Аманжолову Адилю Аубакирулы

Тема работы:

Утверждена приказом директора (дата, номер)	№5966/с от 28.02.2020

Срок сдачи студентом выполненной работы:	06.06.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Платформа для изучения иностранного языка. Данная платформа должна обеспечивать возможность освоения иностранного языка в групповом режиме, самостоятельно и в паре с преподавателем.
--------------------------	---

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	– Аналитический обзор; –Проектирование платформы; – Реализация платформы; – Социальная ответственность; – Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение; – Заключение по работе.
Перечень графического материала	Презентация в формате *.pptx

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Ассистент ООД Немцова Ольга Александровна
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент ОСГН ШПИБ Подопригора Игнат Валерьевич

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Введение
Аналитический обзор
Проектирование
Реализация
Социальная ответственность
Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение
Заключение
Заключение (английский)

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	1.03.2020
---	-----------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев А.А.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И6А	Аманжолов Адиль Аубакирулы		

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа ИШИТР

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Уровень образования бакалавриат

Отделение школы (НОЦ) Информационных технологий

Период выполнения весенний семестр 2019 /2020 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:

06.06.2020

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
10.03.2020	Аналитический обзор	15
23.03.2020	Проектирование	25
01.06.2020	Реализация	25
21.05.2020	Социальная ответственность	10
2.06.2020	Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
5.06.2020	Оформление пояснительной записки	10

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Пономарев А.А.	К.Т.Н.		

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОИТ	Цапко И.В.	К.Т.Н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8И6А	Аманжолову Адилю Аубакирулы

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Тема ВКР:

Платформа для изучения иностранного языка	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования и области его применения	Объектом исследования является веб-приложение. Данное приложение служит для изучения и преподавания иностранного языка.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	"Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" СанПиН 2.2.4.548-96 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» СанПиН 2.2.2/2.4.134003 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий" СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений ГОСТ Р 55710-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты ГОСТ Р 12.1.019-2009
2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия	<ul style="list-style-type: none"> • Отклонение показателей микроклимата • Превышение уровня шума • Недостаточная освещенность рабочей зоны • Опасность поражения электрическим током
3. Экологическая безопасность:	Анализ негативного воздействия на окружающую природную среду: утилизация люминесцентных ламп, компьютеров и другой оргтехники
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Возникновение пожара

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	1.03.2020
--	-----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Немцова О.А.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И6А	Аманжолов Адиль Аубакирулы		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8И6А	Аманжолову Адилю Аубакирулы

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Бюджет затрат НИ: 156836,1 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Районный коэффициент: 1,3; Коэффициент дополнительной заработной платы: 0,12; Коэффициент накладных расходов: 0,16.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды: 0,3.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Анализ конкурентных технических решений; Определение возможных альтернатив проведения научных исследований.
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Формирование плана и графика разработки. Формирование бюджета затрат на разработку.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Расчет интегрального финансового показателя. Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности. Проведение сравнения финансовой эффективности вариантов разработки

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	1.03.2020
--	-----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН ШПИБ	Подопригора И.В.	К.Э.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8И6А	Аманжолов А.А.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 67 страницы, 11 рисунков, 23 таблицы, 17 источников, 3 приложения.

Ключевые слова: платформа, иностранный язык, проектирование, разработка, возможность.

Объектом исследования является дистанционное обучение иностранному языку.

Цель работы – разработка платформы для изучения иностранного языка. Данная платформа должна обеспечивать возможность освоения иностранного языка в групповом режиме, самостоятельно и в паре с преподавателем.

В процессе исследования проводились: обоснование актуальности разработки, обзор аналогов, проектирование платформы.

Степень внедрения: минимальный жизнеспособный продукт.

Область применения: сфера дистанционного обучения.

В результате реализована платформа, позволяющая пользователям сети Интернет изучать иностранный язык в дистанционном формате.

Экономическая эффективность/значимость работы: концентрация способов дистанционного изучения иностранного языка в единой платформе.

Список сокращений

ОС – операционная система

БД – база данных

СУБД – система управления базами данных

SQL –Structured Query Language

API - Application Programming Interface

MVC – Model View Controller

HTML – HyperText Markup Language

DOM – Document Object Model

AJAX - Asynchronous Javascript And Xml

IoT - Internet of Things

CSS – Cascading Style Sheets

CRUD – Create Read Update Delete

ФЗ – федеральный закон

СанПиН – санитарные правила и нормы

ГОСТ – государственный стандарт

QuaD – Quality Advisor

SWOT – Strengths Weaknesses Opportunities Threats

Оглавление

Реферат.....	9
Введение.....	14
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР.....	15
1.1.Актуальность разработки.....	15
1.2.Обзор аналогов разрабатываемой платформы.....	16
1.3.Описание разрабатываемой платформы.....	17
1.3.1.Требования к системе.....	17
1.3.1.1.Требования к функциональным характеристикам.....	17
1.3.1.2.Требования к надежности.....	18
1.3.1.3.Условия эксплуатации.....	19
1.3.1.4.Требования к составу и параметрам технических средств.....	19
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ.....	20
2.1.Проектирование архитектуры платформы.....	20
2.1.Проектирование структуры базы данных.....	21
3 РЕАЛИЗАЦИЯ.....	24
3.1.Применяемый стек технологий.....	24
3.1.1.ASP.NET Core.....	24
3.1.2.JavaScript и технологии, построенные на нём.....	25
3.2.Реализация платформы.....	26
4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	30
Введение.....	30
4.1.Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	30
4.2.Производственная безопасность.....	31
4.2.1.Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	32

4.2.1.1.Отклонение показателей микроклимата	33
4.2.1.2.Повышенный уровень шума.....	34
4.2.1.3.Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	36
4.2.1.4.Электробезопасность.....	36
4.3.Экологическая безопасность	38
4.4.Безопасность в чрезвычайных ситуациях	38
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	40
Введение.....	40
5.1.Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .	40
5.1.1.Потенциальные потребители результатов исследования.....	40
5.1.2.Анализ конкурентных технических решений	42
5.1.3.Технология QuaD	43
5.1.4.SWOT-анализ	44
5.2.Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	47
5.3.Планирование научно-исследовательских работ.....	48
5.3.1.Структура работ в рамках научного исследования	48
5.3.2.Определение трудоемкости выполнения работ	49
5.3.3.Разработка графика проведения научного исследования.....	50
5.3.4.Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	51
5.3.4.1.Расчет материальных затрат НТИ.....	52
5.3.4.2.Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ	53
5.3.4.3.Основная заработная плата исполнителей темы.....	54

5.3.4.4.Дополнительная заработная плата исполнителей темы.....	55
5.3.4.5.Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	55
5.3.4.6.Накладные расходы	56
5.3.4.7.Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта .	56
5.4.Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	57
Заключение	60
Conclusion.....	61
Список публикаций.....	62
Список литературы	63
Приложение А	65
Приложение Б.....	66
Приложение В	67

Введение

В современном мире трудно представить жизнь без знания нескольких языков. Кроме тривиальных преимуществ, таких как расширения возможности для путешествий, перспектив карьерного роста и построения новых социальных отношений, знание нескольких языков способствуют развитию мозга, раскрытию творческого потенциала, горизонта собственных возможностей.

Пандемия 2020 года спровоцировала рост удаленной работы и дистанционного обучения. Это новый шаг для сферы управления персоналом. Исходя из вышеизложенного, можно спрогнозировать рост спроса к дистанционному освоению новым для себя языком.

Объектом исследования является платформа для изучения иностранного языка.

Целью данной работы является разработка платформы для изучения иностранного языка. Данная платформа обеспечивает возможность освоения иностранного языка в групповом режиме, самостоятельно и в паре с преподавателем.

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

1.1. Актуальность разработки

Иностранные языки изучаются в большинстве учебных заведений: школах, дошкольных, средне специальных и высших образовательных учреждениях. Но когда ученики вынуждены изучать предмет, интерес к нему обычно невысокий. И наоборот, многие люди, имея высшее образование, активно изучают английский язык. Этот факт подтверждается популярностью языковых школ.

С каждым годом всё большее влияние на Россию оказывают иностранные языки. Развитие Интернета, появление новых технических устройств и терминов, сближение стран и национальностей, подталкивает людей к изучению новых языков. Для некоторых их освоение является жизненной необходимостью. Важно не только понимать и читать, но и уметь выражать свои мысли в письменном или устном виде.

Быстрый рост информационных технологий послужило предпосылками появлению дистанционного обучения, изменившего сферу образования навсегда. Ни для кого не секрет, что изучение иностранного языка дистанционно является гораздо более сложной задачей, в сравнении с изучением учебных теоретических дисциплин. Можно сказать, что есть два разных способа освоения иностранного языка дистанционно. Первым способ заключается в платформах, с помощью которых ученик изучает иностранный язык самостоятельно, без взаимодействия с учителем. Вторым способом является, набирающая популярность, ведение занятий с помощью по Skype — классические уроки с учителем, с использованием сетевых технологий. Тем не менее данные формы обучения не лишены всем известных недостатков. Для первого способа это формирование и развитие коммуникативных навыков при изучении языка и высокие трудозатраты при минимальных результатах для человека, изучающего язык «с нуля». Плюсами же является низкие финансовые расходы и полная свобода для обучающегося. Минусами второго способа являются высокая стоимость и помехи связи, вызывающие

дискомфорт. Из этого следует, актуальность задачи предоставления обучающимся возможности совмещения на единой платформе двух указанных способов, сохраняя достоинства дистанционного и классического обучения.

1.2. Обзор аналогов разрабатываемой платформы

На текущий момент не существует полноценных аналогов разрабатываемой платформы. Среди наиболее популярных аналогов можно выделить:

- Инглекс;
- Skyeng;
- Ешко;
- Фоксфорд;
- Lingualeo.

На текущий момент можно выделить три классических способов изучения иностранного языка: персональные занятия с преподавателем, групповые занятия с преподавателем, и самостоятельно. Переводя, данные способы на дистанционное обучение можно сформировать четыре варианта обучения:

- Персональные онлайн занятия с преподавателем – курс, позволяющий проводить онлайн занятия с конкретным учеником;
- Групповые онлайн занятия с преподавателем – уроки, с небольшим количеством учеников, в формате онлайн. Данный способ позволяет снизить стоимость обучения в сравнении с персональными занятиями, при этом уделяя внимание каждому ученику;
- Онлайн курсы без преподавателя – всем известные массовые онлайн курсы, заранее сформированные преподавателем, позволяют ученикам изучать материал без непосредственного контакта с учителем, тем самым снижая накладные расходы на такой формат обучения.
- Самостоятельное обучение – классический способ изучения иностранного языка, с наименьшими расходами, позволяющий изучать

материал в свободной форме. Зачастую, в таком способе используются уроки-упражнения, формируемые преподавателем, предоставляющие возможность изучения и закрепления темы набором упражнений.

На основании приведенных выше данных, были сформированы критерии, представляющие собой набор услуг, по которым был построен сравнительный анализ аналогов с разрабатываемой платформой, представленный в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ функциональных возможностей

	Разрабатываемая платформа	Инглекс	Skyeng	Ешко	Фоксфорд	Lingualo
Персональные онлайн занятия с преподавателем	+	+	+	+	+	-
Групповые онлайн занятия с преподавателем	+	-	-+*	-	-	-
Онлайн курсы без преподавателя	+	-	-	-	+	+
База уроков-упражнений	+	-	-	+	-	+

* Skyeng предоставляет возможность группового обучения с преподавателем с ограничением по возрастному признаку, то есть только для детей.

Исходя из полученных результатов можно сформулировать вывод, что существующие аналоги весьма ограничены в своих возможностях. Данный вывод показывает, что разрабатываемая платформа имеет актуальность.

1.3. Описание разрабатываемой платформы

1.3.1. Требования к системе

1.3.1.1. Требования к функциональным характеристикам

Разрабатываемая платформа должна предоставлять следующие функции:

- возможность регистрации двух видов пользователей: учителя и ученика;
- Возможности учителя:
 - Предоставлять возможность создания урока, курса, их изменения и удаления;
 - Предоставлять возможность создания своего расписания, его изменения и удаления;
 - Предоставлять возможность просмотра своих учеников;
- Возможности ученика:
 - Предоставлять возможность просмотра списка учителей, их подробной информации, списка их уроков и курсов;
 - Предоставлять возможность записаться на урок, курс;
 - Предоставлять возможность просмотра подробной информации, списка его уроков и курсов текущего учителя;
 - Предоставлять возможность просмотра списка офлайн уроков;
 - Предоставлять возможность просмотра ближайших добавленных уроков;
 - Предоставлять возможность просмотра добавленных им курсов;
 - Предоставлять возможность просмотра списка пройденных уроков, и их повторного прохождения;
 - Предоставлять возможность записаться в ученики к конкретному учителю.

1.3.1.2. Требования к надежности

Система должна сохранять работоспособность и обеспечивать восстановление своих функций при возникновении следующих внештатных ситуаций:

- при сбоях в системе электроснабжения аппаратной части, приводящих к перезагрузке ОС, восстановление программы должно

происходить после перезапуска ОС и запуска необходимых для работы Системы служб;

- при ошибках в сбоях аппаратных средств (кроме носителей данных) восстановление работоспособности возлагается на ОС;
- при ошибках, связанных с программным обеспечением (ОС и драйверы устройств), восстановление работоспособности возлагается на ОС.

1.3.1.3. Условия эксплуатации

Стандартные условия эксплуатации программных продуктов. Минимальное количество пользователей, требуемых для работы программы, должно составлять не менее 1 пользователя программы.

1.3.1.4. Требования к составу и параметрам технических средств

Минимальные требования к техническому обеспечению серверной части:

- Процессор – x86-совместимый 2ГГц процессор;
- Объем оперативной памяти – 1 Гб;
- Дисковая подсистема – 10 Гб;
- Сетевой адаптер – 100 Мбит.

Минимальные требования к техническому обеспечению клиентской части:

- Процессор – x86-совместимый 2ГГц процессор;
- Объем оперативной памяти – 2 Гб;
- Сетевой адаптер – 100 Мбит;
- Браузер на базе Chromium 65.0 и выше.

2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Основой успешной реализации проекта является этап проектирования. Качественная работа на данном этапе избавляет от риска изменения архитектуры создаваемой системы, тем самым позволяет избежать затрат ресурсов. Данный этап был разбит на следующие части:

- проектирование архитектуры системы;
- проектирование структуры базы данных.

2.1. Проектирование архитектуры платформы

Диаграмма развертывания позволяет показать из каких узлов инфраструктура, а также описать используемые аппаратные и программные компоненты, и как различные узлы соединены между собой. Средой исполнения для всех узлов является операционная система Windows 10. Также для компоненты Web-application средой исполнения является IIS Express. Для сервера базы данных программным компонентом является СУБД MS SQL Server 2017. На узле «Клиент» используется браузерное приложение, средой исполнения которого является браузер. Сервер и клиент взаимодействуют между собой по протоколу HTTP, а сервер приложения и сервер базы данных по протоколу TCP/IP. Диаграмма развертывания продемонстрирована на рисунке 1.

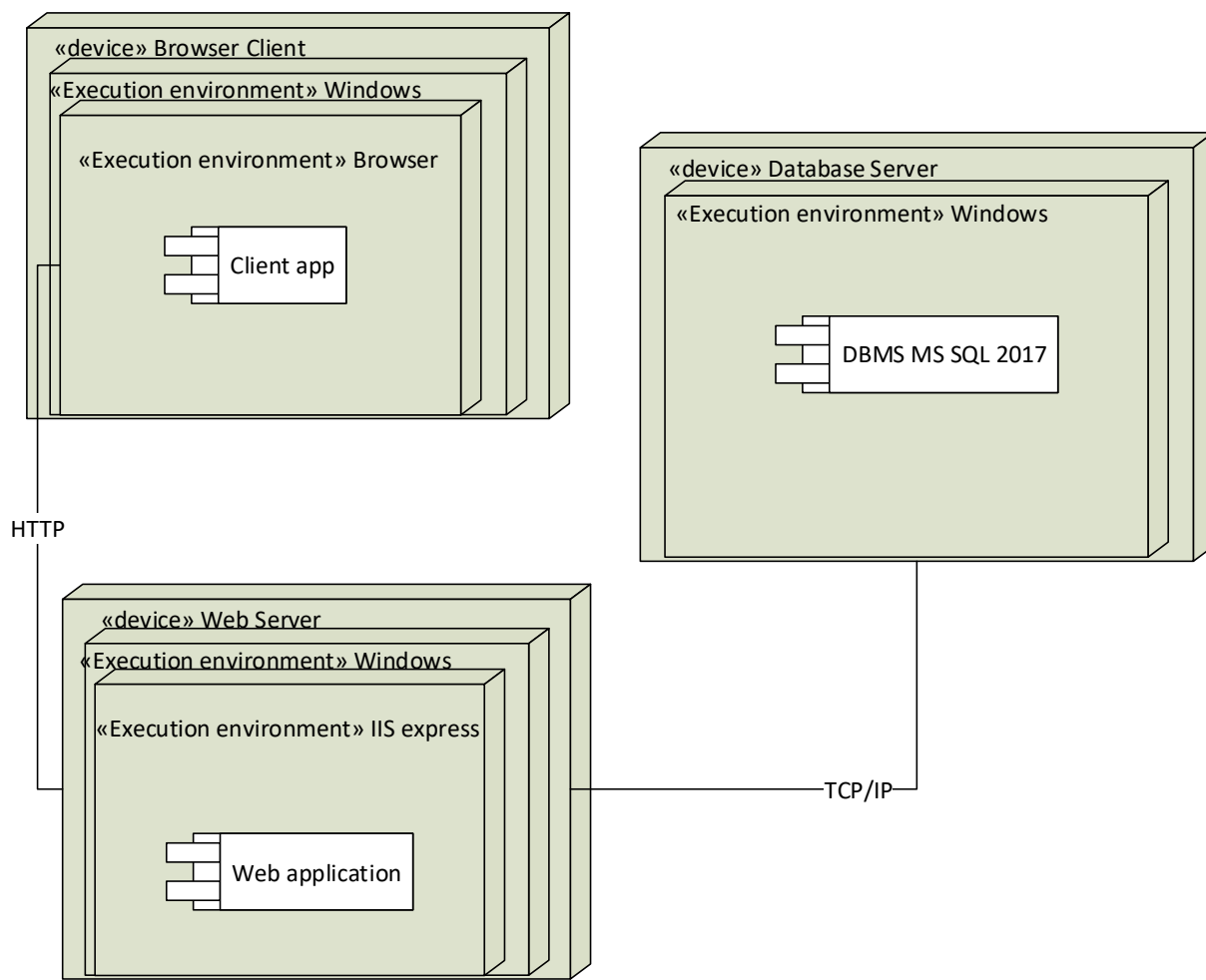


Рисунок 1 – Диаграмма развертывания

2.1. Проектирование структуры базы данных

В ходе изучения предметной области были выделены группы сущностей:

- Аутентификация и авторизация (пользователь, роль);
- Субъекты обучения (ученик, учитель);
- Объекты обучения (уроки, курсы);
- Расписания.

Сущность аутентификация и авторизация представляет собой группу связанных таблиц для хранения информации о пользователе системы, его роли, логине, объектов claims. Сущность субъекты обучения хранит в себе данные по субъектах разрабатываемой платформы. Для хранения информации о курсах, уроках и их составляющих была определена сущность объекты

обучения. Для разграничения во времени объектов и субъектов обучения была определена сущность расписания.

В процессе декомпозиции указанных сущностей была разработана база данных (Приложение А), с набором таблиц, описанных ниже.

AbstractLesson, AbstractLessonPart, AbstractPart, AbstractPartAnswer, AbstractAnswer – таблицы, хранящие информацию о уроке, частях урока и ответах. Данные таблицы позволяют хранить шаблон урока для повторного использования.

Course, CourseShedule – таблицы, хранящие информацию о курсе и его расписании.

Group – таблица, хранящая информацию о студентах курса.

JoinRequest – таблица, хранящая информацию о записи на курс.

Lesson – таблица, хранящая информацию о уроке конкретного занятия, курса.

StudentAnswer – таблица, хранящая информацию о ответах ученика на конкретный урок.

Teacher, Student – таблицы, хранящие информацию о учителях и учениках.

TeacherShedule, LessonShedule – таблицы, хранящие информацию о расписании ведения учителем занятий, курсов.

Группа таблиц с приставкой AspNet позволяет хранить информацию для аутентификации и авторизации пользователей.

Тем самым был сформирован функционал пользовательской части платформы, который показан на диаграммах использования ученика (Рисунок 2) и учителя (Рисунок 3).

3 РЕАЛИЗАЦИЯ

3.1. Применяемый стек технологий

3.1.1. ASP.NET Core

ASP.NET Core является кроссплатформенной, высокопроизводительной средой с открытым исходным кодом для создания современных облачных приложений, подключенных к Интернету [1]. ASP.NET Core позволяет выполнять следующие задачи:

- Создавать веб-приложения и службы, приложения IoT и серверные части для мобильных приложений.
- Использовать избранные средства разработки в Windows, macOS и Linux.
- Выполнять развертывания в облаке или локальной среде.
- Работать в .NET Core или .NET Framework [2].

MVC (Model-View-Controller) – схема разделения данных приложения, пользовательского интерфейса и управляющей логики на три отдельных компонента: модель, представление и контроллер – таким образом, что модификация каждого компонента может осуществляться независимо (рисунок 4) [3].

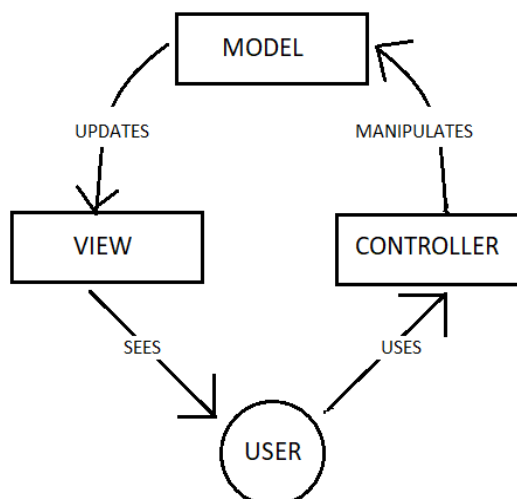


Рис. 4 – Схема шаблона MVC.

Модель (Model) предоставляет данные и реагирует на команды контроллера, изменяя своё состояние. Представление (View) отвечает за

отображение данных модели пользователю, реагируя на изменения модели. Контроллер (Controller) интерпретирует действия пользователя, оповещая модель о необходимости изменений [3].

Основная цель применения этой концепции состоит в отделении бизнес-логики (модели) от её визуализации (представления, вида). За счёт такого разделения повышается возможность повторного использования кода. Наиболее полезно применение данной концепции в тех случаях, когда пользователь должен видеть те же самые данные одновременно в различных контекстах и/или с различных точек зрения.

3.1.2. JavaScript и технологии, построенные на нём

Современные веб-приложения практически невозможно представить без языка клиентской части - JavaScript. Обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам.

jQuery – библиотека JavaScript, фокусирующаяся на взаимодействии JavaScript и HTML. Библиотека jQuery помогает легко получать доступ к любому элементу DOM, обращаться к атрибутам и содержимому элементов DOM, манипулировать ими [4]. Также библиотека jQuery предоставляет удобный API для работы с AJAX.

Ajax – подход к построению интерактивных пользовательских интерфейсов веб-приложений, заключающийся в «фоновом» обмене данными браузера с веб-сервером. В результате, при обновлении данных веб-страница не перезагружается полностью, и веб-приложения становятся быстрее и удобнее [5].

Bootstrap – свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Включает в себя HTML и CSS шаблоны оформления для типографики, веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая JavaScript-расширения [6].

3.2. Реализация платформы

Пакеты платформы продемонстрированы в следующей диаграмме пакетов (Рисунок 5)

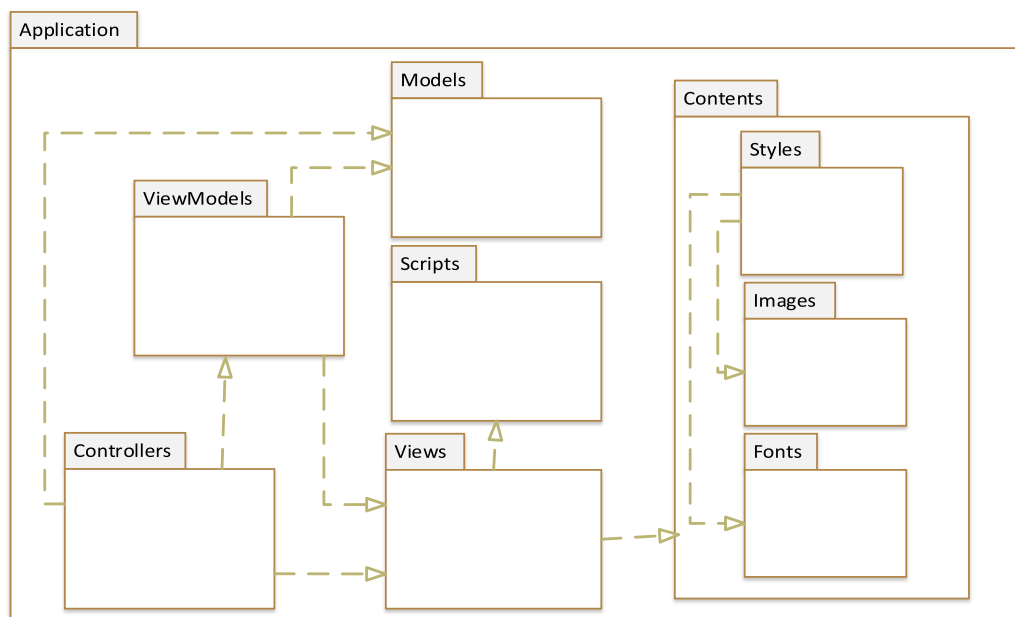


Рисунок 5 – Диаграмма пакетов

Рассмотрим каждый пакет в отдельности.

Пакет **Controllers** содержит контроллеры, методы которых обрабатывают CRUD операции пользователей. Диаграмма пакетов контроллеров продемонстрирована на рисунке 6.

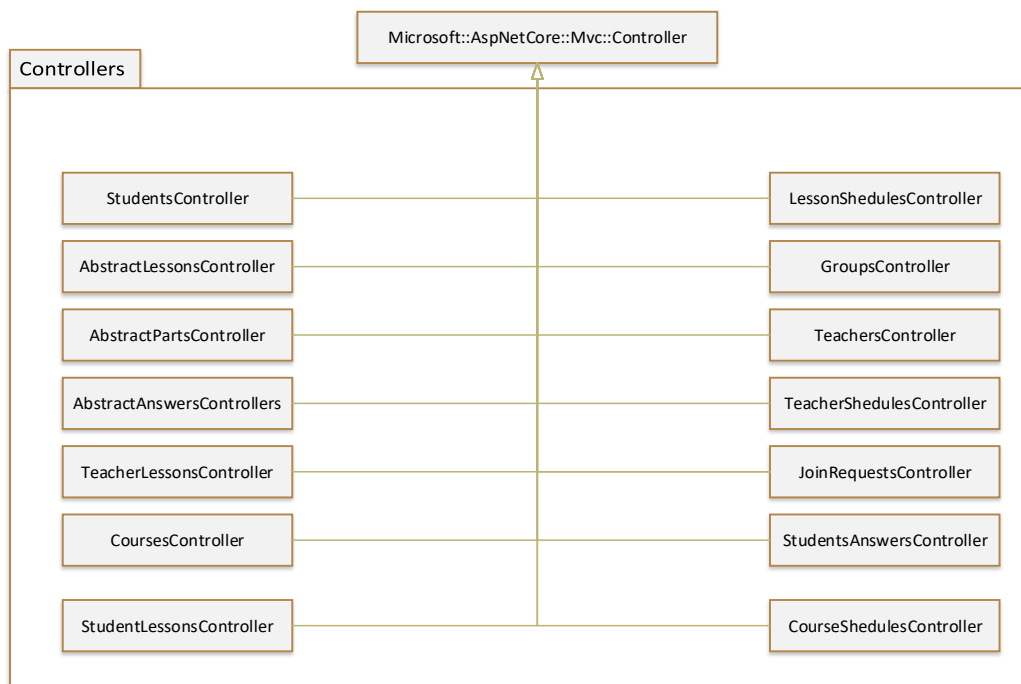


Рисунок 7 – Диаграмма пакетов контроллеров

Пакет Views содержит ASP.NET Core представления, использующие движок визуализации Razor. Организация содержимого во многом аналогична таковой в пакете контроллеров для того, чтобы сделать возможным автопоиск представления при его использовании в контроллере. Пакет Shared содержит обычные и частичные представления, которые используются более чем в одном представлении. Остальные пакеты содержат представления для методов действия соответственно их названиям. Диаграмма пакетов контроллеров продемонстрирована на рисунке 7.

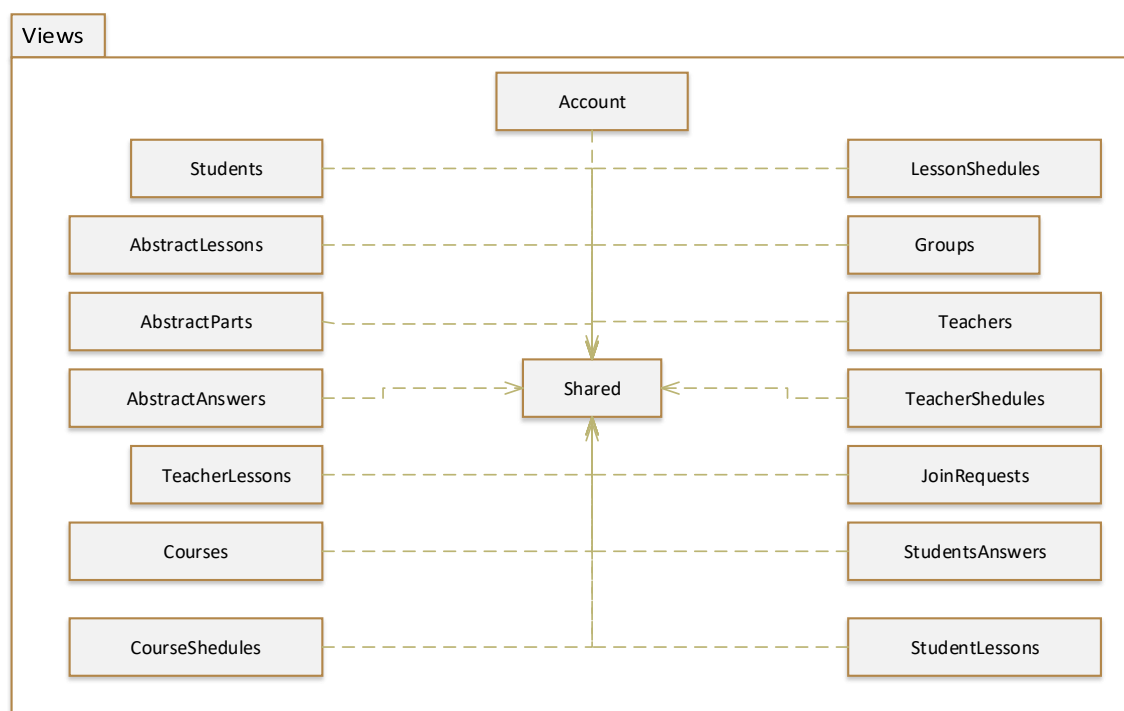


Рисунок 7 – Диаграмма пакетов представлений

Пакет Models содержит модели предметной области, которые уже были ранее описаны. Данные классы по большей части идентичные, но дополненные свойствами или логикой, необходимой для вызова из представления или контроллера.

Остальные пакеты содержат специфичные для front-end: клиентскую логику, стили, шрифты, картинки – всё что используется в представлениях.

В качестве примера пользовательских интерфейсов (рисунки 8-10) приведены страницы списка уроков учителя, выбора учителя учеником и групповое онлайн занятие с учителем соответственно. Вверху страницы

располагается навигационная панель, содержимое которого зависит от типа пользователя. Основной часть страницы отведена под отображение контента. На рисунке 8 продемонстрирована страница списка уроков конкретного учителя, с возможностью манипуляциями ими.

EasyEnglish

Мои ученики

Мое расписание

Мои уроки

Мои курсы

Hello Катя!

Выйти

Создать урок

Название урока	Описание урока	
Future Simple Tense	Мы часто говорим о своих планах на будущее: о мечтах, о том, что мы будем делать в эти выходные, что приготовим на ужин или о том, куда поедem отдыхать на будущий год. Планы — это прекрасно, ими хочется делиться с друзьями и записывать в дневник. Но как рассказать о них на английском?	<div>Список частей</div> <div>Редактировать</div> <div>Удалить</div>
Past Perfect	Представьте: вы хотите рассказать другу о том, как вчера провели вечер, о том, что планировали сделать, но так и не успели, а может быть, хотите задать пару вопросов о его прошлом, но не знаете, как это правильно сделать. Прошедшее совершенное время — одно из самых каверзных в английском языке. Оно часто встречается в повседневной речи, и при разговоре практически невозможно избежать его использования.	<div>Список частей</div> <div>Редактировать</div> <div>Удалить</div>
Present Simple	Present Simple — лучший способ рассказать собеседнику о своих привычках и предпочтениях, о том, что мы умеем делать или делаем каждый день. Сегодня поговорим о том, что такое Present Simple Tense, распространенные случаи употребления, узнаем основные правила образования Present Simple, какие существуют маркеры времени и рассмотрим примеры предложений.	<div>Список частей</div> <div>Редактировать</div> <div>Удалить</div>

Рисунок 8 – Страница уроков учителя

На рисунке 9 продемонстрирована страница списка учителей, краткой информации о них и возможностью просмотра подробной информации (списка уроков, курсов, возможностью записаться в ученики).

	<p>Катя</p> <p>Возрвст: 28</p> <p>Образование: Высшее лингвистическое, высшее экономическое</p> <p>Опыт преподавания: 6</p>	<p>Информация о учителе</p> <p>Выбрать учителем</p>
	<p>Вика</p> <p>Возрвст: 32</p> <p>Образование: Высшее педагогическое</p> <p>Опыт преподавания: 8</p>	<p>Информация о учителе</p> <p>Выбрать учителем</p>
	<p>Евгений</p> <p>Возрвст: 24</p> <p>Образование: Высшее лингвистическое</p> <p>Опыт преподавания: 2</p>	<p>Информация о учителе</p> <p>Выбрать учителем</p>

Рисунок 9 – Страница списка учителей

На рисунке 10 продемонстрирована групповое онлайн занятие с учителем. На рисунке представлены три пользователя: учитель и два ученика – Толя и Ира соответственно. После ввода слова в поле учениками, данные о их ответе передаются на страницу занятия учителя в всплывающую подсказку. При ответе хотя бы на одно слово любого ученика соответствующее слово на странице учителя выделяется в красный цвет.

Учитель	Толя	Ира
<p>Утверждение: I / We / You / They + V She / He / It + V + s (es) I go to work every day — Я хожу на работу каждый день.</p> <p>Отрицание: Чтобы составить отрицательное предложение — нужно поставить вспомогательный глагол между подлежащим и глаголом. I / We / You / They + do not (don't) + V She / He / It + does not (doesn't) + V I don't go to school every day — Я не хожу в школу каждый день</p> <p>Вопрос: При составлении вопросительных предложений вспомогательный глагол ставится перед подлежащим и последующим глаголом. Обычно — в начало предложения. Do + I / we / you / they + V? Does + she / he / it + V? Do you like pizza? — Тебе нравится пицца?</p>	<p>Утверждение: I / We / You / They + V She / He / It + V + s (es) I go to work every day — Я хожу на работу каждый день.</p> <p>Отрицание: Чтобы составить отрицательное предложение — нужно п вспомогательный глагол между подлежащим и глаголом. I / We / You / They + do not (don't) + V She / He / It + does not (doesn't) + V I don't go to school every day — Я не хожу в школу каждый</p> <p>Вопрос: При составлении вопросительных предложений вспомога глагол ставится перед подлежащим и последующим глаго — в начало предложения. Do + I / we / you / they + V? Does + she / he / it + V? Do you like pizza? — Тебе нравится пицца?</p>	<p>Утверждение: I / We / You / They + V She / He / It + V + s (es) I go to work every day — Я хожу на работу каждый день.</p> <p>Отрицание: Чтобы составить отрицательное предложение — нужно поставить вспомогательный глагол между подлежащим и глаголом. I / We / You / They + do not (don't) + V She / He / It + does not (doesn't) + V I don't go to school every day — Я не хожу в школу каждый день</p> <p>Вопрос: При составлении вопросительных предложений вспомогательный глагол ставится перед подлежащим и последующим глаголом. Обычно — в начало предложения. Do + I / we / you / they + V? Does + she / he / it + V? Do you like pizza? — Тебе нравится пицца?</p>
<p>Задание: вставить слова в предложения</p> <p>Толя: read Ира: reads</p> <p>I read a book every evening — Я читаю книгу каждый вечер</p> <p>I don't buy food in the supermarket — Я не покупаю еду в супермаркете</p> <p>Does she play in a band? — Она играет в группе?</p>	<p>Задание: вставить слова в предложения</p> <p>I <input type="text"/> a book every evening — Я читаю вечер</p> <p>I <input type="text"/> buy food in the supermarket — Я еду в супермаркете</p> <p><input type="text"/> she <input type="text"/> in a t</p> <p>игает в группе?</p>	<p>Задание: вставить слова в предложения</p> <p>I <input type="text"/> a book every evening — Я читаю книгу каждый вечер</p> <p>I <input type="text"/> buy food in the supermarket — Я не покупаю еду в супермаркете</p> <p><input type="text"/> she <input type="text"/> in a band? — Она играет в группе?</p>

Рисунок 10 – Групповое онлайн занятие с учителем

4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение

Объект исследования – дистанционное обучение иностранного языка.

Выпускная квалификационная работа представляет собой разработку платформы для изучения иностранного языка. Данная платформа обеспечивает возможность изучения иностранного языка в групповом режиме, самостоятельно и в паре с преподавателем.

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассмотрены опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на производственную деятельность программиста. Также рассмотрены вопросы техники пожарной безопасности, правила поведения во время чрезвычайных ситуаций и способы предотвращения их возникновения.

4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Согласно ТК РФ, N 197 –ФЗ [7] каждый работник имеет право на:

1. рабочее место, соответствующее требованиям охраны труда;
2. обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с федеральным законом;
3. получение достоверной информации от работодателя, соответствующих государственных органов и общественных организаций об условиях и охране труда на рабочем месте, о существующем риске повреждения здоровья, а также о мерах по защите от воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов;
4. отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья вследствие нарушения требований охраны труда, за исключением случаев, предусмотренных федеральными законами, до устранения такой опасности;
5. обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда за счет средств работодателя;

6. обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;

7. личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда на его рабочем месте, и в расследовании происшедшего с ним несчастного случая на производстве или профессионального заболевания;

8. внеочередной медицинский осмотр в соответствии с медицинскими рекомендациями с сохранением за ним места работы (должности) и среднего заработка во время прохождения указанного медицинского осмотра;

9. гарантии и компенсации, установленные в соответствии с настоящим Кодексом, коллективным договором, соглашением, локальным нормативным актом, трудовым договором, если он занят на работах с вредными и (или) опасными условиями труда.

10. повышенные или дополнительные гарантии и компенсации за работу на работах с вредными и (или) опасными условиями труда могут устанавливаться коллективным договором, локальным нормативным актом с учетом финансово-экономического положения работодателя.

4.2. Производственная безопасность

Под вредными факторами, понимают такие факторы трудового процесса и рабочей среды, которые характеризуются потенциальной опасностью для здоровья, в частности способствуют развитию каких-либо заболеваний, приводят к повышенной утомляемости и снижению работоспособности. Опасные производственные факторы способны моментально оказать влияние на здоровье работника: привести к травмам, ожогам или к резкому ухудшению здоровья работников в результате отравления или облучения. Согласно номенклатуре, опасные и вредные факторы по ГОСТ 12.0.003-2015 [8] делятся на следующие группы: физические, химические, психофизиологические, биологические.

Перечень опасных и вредных факторов, влияющих на сотрудников в заданных условиях деятельности, представлен в Таблице 2.

Таблица 2 – Перечень опасных и вредных факторов на производстве

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разработка	Изготовление	Эксплуатация	
1.Отклонение показателей микроклимата	+	-	+	"Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" СанПиН 2.2.4.548-96
2. Превышение уровня шума	-	-	+	Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03
3.Недостаточная освещенность рабочей зоны	+	-	+	Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений ГОСТ Р 55710-2013
4.Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	+	-	+	. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты ГОСТ Р 12.1.019-2009

Для предотвращения возникновения опасных факторов необходимо проводить мероприятия с целью защиты от них. Иначе, данные факторы могут привести к проблемам со здоровьем работников.

4.2.1. Анализ опасных и вредных производственных факторов

В условиях современного интенсивного использования ПЭВМ большое значение имеет изучение психофизиологических особенностей человека с целью создания вычислительной техники, обеспечивающей максимальную производительность труда и сохранение здоровья людей.

При работе с ПЭВМ важную роль играет планировка рабочего места, которая должна соответствовать правилам охраны труда и обеспечивать удобство работы за компьютером.

Основной документ, определяющий условия труда на ПЭВМ – «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» – СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[9].

В вышеупомянутом документе указаны основные требования к помещениям, микроклимату, шуму и вибрации, освещению помещений и рабочих мест, организации и оборудованию рабочих мест.

4.2.1.1. Отклонение показателей микроклимата

Под микроклиматом производственных помещений понимаются метеорологические условия внутренней среды помещений, которые определяются действующими на организм человека сочетаниями температуры, влажности, скорости движения воздуха и теплового излучения. Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат, являются: температура воздуха, температура поверхностей (ограждающих конструкций, устройств, технологического оборудования), влажность воздуха, скорость движения воздуха, тепловое облучение (при наличии источников лучистого тепла).

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8-часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах. Нормативный документ, который отвечает за гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, СанПиН 2.2.4.548-96 [10].

Сначала был проанализирован микроклимат производственного помещения. В таблице 3 приведены оптимальные показатели для микроклимата.

Таблица 3 – Оптимальные показатели микроклимата

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIa (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (более 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIa (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

Период года на время выполнения работы – тёплый. Температура воздуха в помещении 25 °С. Данную работу можно отнести к категории Ia. Для обеспечения циркуляции воздуха в помещении установлена вентиляция. Кондиционер в помещении отсутствует. Поэтому для поддержания нужной температуры необходимо проветривать помещение.

4.2.1.2. Повышенный уровень шума

Шум – беспорядочные звуковые колебания разной физической природы, характеризующиеся случайным изменением амплитуды, частоты и т.д. Шум в помещениях, где работают программисты, создают вентиляторы систем охлаждения и трансформаторы, принтеры, множительная техника, оборудование для кондиционирования воздуха и др.

Программист, работающий в условиях длительного шумового воздействия, может испытывать раздражительность, головокружение, утомляемость, понижение аппетита, нарушение сна.

Допустимые уровни звукового давления и уровней звука, создаваемого ПЭВМ, не должны превышать значений, представленных в таблице 4 по СанПиН 2.2.2/2.4.1340–03 [9].

Таблица 4 – Допустимые значения уровней звукового давления в октавных полосах частот и уровня звука, создаваемого ПЭВМ.

Уровни звукового давления в октавных полосах со среднегеометрическими частотами									Уровни звука в дБА
31,5 Гц	63 Гц	125 Гц	250 Гц	500 Гц	1000 Гц	2000 Гц	4000 Гц	8000 Гц	50
86 дБ	71 дБ	61 дБ	54 дБ	49 дБ	45 дБ	42 дБ	40 дБ	38 дБ	

Измерение уровня звука и уровней звукового давления проводится на расстоянии 50 см от поверхности оборудования и на высоте расположения источника(ков) звука. Если уровень шума на рабочем месте превышает 70-80 дБ, необходимо использовать индивидуальные средства защиты (затычки для ушей, специальные наушники). В обеденный перерыв обязательно нужно покидать рабочее место и отправляться в более тихое место, чтобы слух немного отдохнул и адаптировался к нормальному уровню громкости. Не реже 1 раза в год (или в полгода, если уровень шума очень высокий) проверять слух у врача отоларинголога, следить за его состоянием, чтобы уловить момент ухудшения и принять меры.

Для исследуемого объекта (персональный компьютер) основными источниками шумов являются составляющие компьютера:

- вентилятор блока питания;
- вентилятор центрального процессора;
- вентилятор на высокопроизводительной видеокарте.

Для снижения уровня шума в помещении обеспечена вентиляция системного блока. Т.е. со стороны вентиляционных отверстий системного блока обеспечено не менее 20-30см свободного пространства.

4.2.1.3. Недостаточная освещенность рабочей зоны

Недостаточная освещенность рабочего места способна затруднить выполнение работы, вызывать утомление, увеличивается риск получения производственной травмы. Длительное нахождение в условиях недостаточной освещённости приводит к снижению интенсивности обмена веществ в организме, ослаблением его отзывчивости, а также отрицательно влияет на близорукость.

В кабинете, где расположено рабочее место программиста, используется совмещенное освещение. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы ВДТ были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева. Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк, согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [11]. Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк. Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м².

Согласно ГОСТ Р 55710-2013 [12] освещенность в рабочем помещении должна составлять 300 лк. В кабинете, где проводилась работа, освещенность находится в пределах нормы, следовательно, дополнительные источники света не нужны.

4.2.1.4. Электробезопасность

При работе за компьютером необходимо учитывать требования электробезопасности, так как это может привести к негативным последствиям, таким как: поражение электрическим током и возникновение пожара.

Одним из стандартов по электробезопасности является ГОСТ Р 12.1.019-2009 [13]. Согласно данному стандарту, помещение можно отнести к

помещениям без повышенной опасности. Данные помещения характеризуются следующими показателями:

- Напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц;
- Относительная влажность воздуха не более 75%;
- Средняя температура не более 35°C;
- Наличие непроводящего полового покрытия.

В помещении используются для питания приборов напряжение 220 В переменного тока с частотой 50 Гц. Это напряжение опасно для жизни, поэтому 64 обязательны следующие предосторожности:

- Перед началом работы убедиться, что выключатели, розетки закреплены и не имеют оголенных токоведущих частей;
- не включать в сеть компьютеры и другую оргтехнику со снятыми крышками;
- запрещается оставлять без присмотра включенное в электросеть оборудование;
- при обнаружении неисправности компьютера необходимо выключить его и отключить от сети;
- при обнаружении неисправностей или порчи оборудования необходимо, не делая никаких самостоятельных исправлений и ничего не разбирая сообщить преподавателю или ответственному за оборудование;
- запрещается загромождать рабочее место лишними предметами;
- при несчастном случае необходимо немедленно отключить питание электроустановки, вызвать скорую помощь и оказать пострадавшему первую помощь до прибытия врача, согласно правилам;
- дальнейшее продолжение работы возможно только после устранения причины поражения электрическим током;
- по окончании работы ответственный должен проверить оборудование, выключить все приборы.

4.3. Экологическая безопасность

В ходе выполнения проекта и дальнейшем его использовании отсутствуют такие экологически вредные факторы, как:

- Загрязнение атмосферы (нет выбросов в атмосферу);
- загрязнение гидросферы (нет сбросов в водоёмы).

При долгом использовании компьютерная техника может выходить из строя. Её необходимо правильно утилизировать. Для утилизации необходимо обращаться в специальные организации для утилизации вышедших из строя комплектующих и расходных материалов.

4.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Перечень возможных чрезвычайных ситуаций (ЧС) на предприятии, где используется объект исследования, может быть достаточно широк. Ограничиваясь местоположением предприятия (Томский политехнический университет) и условиями его эксплуатации, в качестве возможных ЧС можно рассматривать наводнение, удар молнии, пожар на объекте или взрыв.

Наиболее вероятная ЧС – пожар. Пожар в помещении может возникнуть вследствие причин неэлектрического и электрического характера.

К причинам неэлектрического характера относятся халатное и 53 неосторожное обращение с огнем (курение, оставление без присмотра нагревательных приборов).

К причинам электрического характера относятся короткое замыкание (КЗ), перегрузка проводов, большое переходное сопротивление, искрение, статическое электричество.

Режим КЗ – появление в результате резкого возрастания силы тока, электрических искр, частиц расплавленного металла, электрической дуги, открытого огня, воспламенившейся изоляции.

Причинами возникновения КЗ могут быть ошибки при проектировании, старение изоляции, увлажнение изоляции и механические перегрузки. Пожарная опасность при перегрузках – чрезмерное нагревание отдельных

элементов, которое может происходить при ошибках проектирования в случае длительного прохождения тока, превышающего номинальное значение.

Пожарная опасность переходных сопротивлений – возможность воспламенения изоляции или других близлежащих горючих материалов от тепла, возникающего в месте аварийного сопротивления.

Рабочее место программиста должно соответствовать требованиям ФЗ Технический регламент по ПБ [14] и норм пожарной безопасности (НПБ 105-03) [15] и удовлетворяет требованиям по предотвращению и тушению пожара по ГОСТ 12.1.004-91 [16] и СНиП 21-01-97 [17].

Для уменьшения вероятности возникновения пожара необходимо проводить следующие мероприятия:

- Проведение инструктажей по пожарной безопасности;
- проведение учебных тревог;
- закупка огнетушителей;
- установка систем оповещения о пожаре.

5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Введение

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» выпускной квалификационной работы рассмотрены вопросы, касающиеся экономических затрат и возможности разработанного веб-приложения, выделены его преимущества и недостатки.

Цель раздела – проанализировать работу с точки зрения экономических требований, рассчитать затраты на разработку платформы для изучения иностранного языка.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

- оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований;
- определение возможных альтернатив проведения научных исследований;
- планирование научно-исследовательских работ;
- определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

5.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

5.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок представляет собой сегменты рынка, на котором в будущем возможна продажа разработки.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар.

Целевой аудиторией могут являться:

- клиенты, у которых знание языка требует профессия, и от этого зависит карьерный рост;
- клиенты, желающие подтянуть свой уровень знания иностранных языков для более комфортных путешествий за рубеж;
- клиенты, у которых есть потребность в изучении дополнительных языков с целью повышения уровня собственной образованности, желающие не отстать от веяний современного мира;
- клиенты, которым необходимо поднять свой уровень знания иностранных языков для поступления в университет или школу;
- корпоративные клиенты.

Исходя из вышеизложенного сегментацию рынка можно провести по следующим критериям:

- а. по возрастной группе:
 - школьники и студенты;
 - работающие люди;
 - пенсионеры;
- б. по уровню заработка населения:
 - высокий;
 - средний;
 - низкий;

Карта сегментации рынка продемонстрирована в таблице 5.

Таблица 5 – Карта сегментирования рынка

		Возрастная группа		
		Школьники и студенты	Работающие люди	Пенсионеры
Уровень заработка	Высокий			
	Средний			
	Низкий			

Уровни конкуренции:



В результате полученных данных по карте сегментирования рынка можно выделить:

- На первоначальном этапе решено разрабатывать платформу под сегмент рынка с категориями населения с низким и средним уровнем заработка.
- Сегментом рынка для развития разработок в будущем будет категория населения с высоким уровнем заработка.

5.1.2. Анализ конкурентных технических решений

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. Данный метод позволяет определить слабые и сильные стороны и вывести подходящую стратегию развития компании и предлагаемого продукта.

На данный момент основными конкурентами разрабатываемой системы являются:

- Lingualeo (к1)
- Инглекс (к2)
- Skyeng (к3)

Для оценки конкурентоспособности разрабатываемой платформы в сравнении с его наиболее приближенными аналогами была построена оценочная карта (Таблица 6).

В таблице представлены оценки различных критериев для разрабатываемого сервиса (Бс – баллы для сервиса, Кс – конкурентоспособность сервиса по данному критерию), а также для конкурентных разработок (Кк1, Кк2, Кк3 – конкурент №1, конкурент №2 и конкурент №3 соответственно).

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а

5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Таблица 6- Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы				Конкурентоспособность			
		Б _п	Б _{к1}	Б _{к2}	Б _{к3}	К _п	К _{к1}	К _{к2}	Б _{к3}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технические критерии оценки ресурсоэффективности									
1. Скорость обработки данных	0,17	5	5	5	5	0,85	0,85	0,85	0,85
2. Наличие групповых занятий	0,12	5	5	1	1	0,6	0,6	0,12	0,12
3. Наличие базы упражнений	0,1	5	3	1	1	0,5	0,3	0,1	0,1
4. Вовлеченность пользователей	0,05	5	5	5	5	0,25	0,25	0,25	0,25
5. Качество интерфейса	0,15	4	3	5	5	0,60	0,45	0,75	0,75
Экономические критерии оценки эффективности									
1. Конкурентоспособность продукта	0,11	5	5	3	3	0,55	0,55	0,33	0,33
2. Цена	0,2	5	4	3	3	1	0,8	0,6	0,6
Итого	1	34	30	19	19	4,35	3,8	3	3

Экспертная оценка основных технических и экономических характеристик конкурентных программных решений показывает, что разрабатываемая система является конкурентоспособной по сравнению с представленными аналогами.

Основными недостатками конкурентных программных продуктов являются высокие цены услуг и узкий спектр функциональных возможностей.

5.1.3. Технология QuaD

Технология QuaD (QUalityADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой

разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект. Данные оценочной карты представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Оценочная карта для сравнения конкурентных разработок по технологии QuaD

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение	Средневзвешенное значение
1	2	3	4	5	6
Показатели оценки качества разработки					
1. Скорость обработки данных	0,17	90	100	0,9	0,153
2. Наличие групповых занятий	0,12	100	100	1	0,120
3. Наличие базы упражнений	0,1	100	100	1	0,100
4. Вовлеченность пользователей	0,05	90	100	0,9	0,045
5. Качество интерфейса	0,15	70	100	0,7	0,105
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
1. Конкурентоспособность продукта	0,11	90	100	0,9	0,099
2. Цена	0,2	100	100	1	0,2
Итого	1				0,822

Значение средневзвешенного показателя качества и перспективности научной разработки равно 82,2, а это значит, что разработка является перспективной.

5.1.4. SWOT-анализ

На основе анализа рынка и конкурентных технических решений, была составлена матрица SWOT анализа. Матрица показывает сильные и слабые стороны проекта, потенциальные возможности и угрозы для разработки. Матрица SWOT анализа представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Матрица SWOT

	<p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1. Современные технологии разработки.</p> <p>С2. Широкий набор услуг</p> <p>С3. Простой интерфейс.</p> <p>С4. Невысокие цены на интернет-разработки</p>	<p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>Сл1. Небольшое число разработчиков, поддерживающих проект.</p> <p>Сл2. Небольшой опыт разработки.</p> <p>Сл3. Незнание продукта на целевом рынке.</p> <p>Сл4. Необходим доступ в интернет.</p>
<p>Возможности:</p> <p>В1. Повышение стоимости конкурентных разработок.</p> <p>В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт.</p> <p>В3. Повышение качества работы сервера.</p> <p>В4. Добавление новых возможностей системы.</p> <p>В5. Появление новых разработчиков для поддержки системы.</p>		
<p>Угрозы:</p> <p>У1. Непопулярность продукта на рынке.</p> <p>У2. Развитие и появление аналогов разрабатываемой системы.</p> <p>У3. Обнаружение ошибок в работе системы, требующих серьезного вмешательства в ее функционирование.</p> <p>У4. Устаревание технологий разработки</p>		

Для того чтобы разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT, были построены интерактивные матрицы проекта, показывающие соответствия параметров SWOT-анализа.

Интерактивная матрица сильных сторон и возможностей проекта представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Интерактивная матрица сильных сторон и возможностей проекта

		Сильные стороны проекта			
		С1	С2	С3	С4
Возможности проекта	В1	-	-	-	+
	В2	-	+	+	-
	В3	+	-	-	+
	В4	+	+	+	+
	В5	+	-	-	+

Интерактивная матрица слабых сторон и возможностей проекта представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Интерактивная матрица слабых сторон и возможностей проекта

		Сильные стороны проекта			
		С1	С2	С3	С4
Возможности проекта	В1	-	+	+	-
	В2	-	+	+	-
	В3	+	-	-	-
	В4	+	-	-	-
	В5	+	-	-	+

Интерактивная матрица сильных сторон и угроз проекта представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Интерактивная матрица сильных сторон и угроз проекта

		Слабые стороны проекта			
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
Угрозы проекта	У1	-	-	-	+
	У2	-	-	-	+
	У3	+	+	-	-
	У4	+	+	+	-

Интерактивная матрица слабых сторон и угроз проекта представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Интерактивная матрица слабых сторон и угроз проекта

		Слабые стороны проекта			
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
Угрозы проекта	У1	-	-	-	+
	У2	-	-	-	+
	У3	+	+	-	-
	У4	+	+	+	-

Итоговый результат SWOT-анализа представлен в таблице 13.

Таблица 13 – SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Современные технологии разработки. С2. Широкий набор услуг С3. Простой интерфейс. С4. Невысокие цены на интернет-разработки	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Небольшое число разработчиков, поддерживающих проект. Сл2. Небольшой опыт разработки. Сл3. Неизвестность продукта на целевом рынке. Сл4. Необходим доступ в интернет.
Возможности: В1. Повышение стоимости конкурентных разработок. В2. Появление дополнительного спроса на новый продукт. В3. Повышение качества работы сервера. В4. Добавление новых возможностей системы. В5. Появление новых разработчиков для поддержки системы.	В2С2С3 – Повышение конкурентоспособности данного проекта. В3С1 – Повышение скорости работы приложения. В4С1С2С3С4 – Увеличение количества потенциальных потребителей за счет увеличения функционала. В5С1 – Повышение скорости разработки и качества послепродажного обслуживания.	В1В2Сл3 – Повышение известности продукта. В3В4Сл4 – Увеличение качества связи через интернет. В5Сл1Сл2 – Увеличение числа разработчиков и их навыков.
Угрозы: У1. Непопулярность продукта на рынке. У2. Развитие и появление аналогов разрабатываемой системы. У3. Обнаружение ошибок в работе системы, требующих серьезного вмешательства в ее функционирование. У4. Устаревание технологий разработки	У1У2С2С3 – Уменьшение преимуществ функциональности и удобства перед конкурентами. У3С1 – Сложность устранения ошибок в быстро развивающихся технологиях. У4С1С4 – Подорожание разработки из-за необходимости обновления технологий.	У1У2Сл3 - Неизвестность, непопулярность продукта на рынке и развитие аналогов способствует провалу разрабатываемого приложения. У3У4Сл1Сл2 – Нехватка опыта для устранения ошибок и обновления технологий.

5.2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Для определения возможных альтернативных путей проведения научных исследований использовался морфологический подход.

Морфологическими характеристиками являются: вид приложения, средство для разработки, метод хранения данных системы, интегрированная

среда разработки.

В таблице 14 представлена морфологическая матрица проекта.

Таблица 14 – Морфологическая матрица проекта

	1	2	3
А. Вид приложения	Веб-приложение	Веб-приложение	Веб-сервис
Б. Средство для разработки	ASP.NET Core	Java	ASP.NET WebAPI
В. Хранилище данных	MS SQL Server	Oracle	MySQL
Г. Интегрированная среда разработки	Microsoft Visual Studio 2019	IntelliJ IDEA	Microsoft Visual Studio 2019

Из данной морфологической матрицы проекта было выделено три варианта решения технической задачи для дальнейших расчетов:

И1. А1Б1В1Г1;

И2. А2Б2В2Г2;

И3. А3Б3В3Г3.

5.3. Планирование научно-исследовательских работ

5.3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Перечень этапов, работ и распределение исполнителей по данным видам работ в рамках проводимого научно-исследовательского проекта представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
1	2	3	4
Изучение предметной области	1	Определение темы проекта	Руководитель, исполнитель
	2	Анализ рынка	Исполнитель
	3	Определение функционала будущего проекта	Исполнитель
	4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, исполнитель
Разработка требований к проекту	5	Составление и утверждение требований	Руководитель, исполнитель
Проектирование	6	Проектирование архитектуры	Исполнитель
	7	Проектирование базы данных	Исполнитель
	9	Варианты использования	Исполнитель

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4
Реализация	10	Реализация БД	Исполнитель
	11	Реализация серверной части платформы	Исполнитель
	12	Реализация клиентской части платформы	Исполнитель
Тестирование	13	Выявление ошибок в работе проекта и их исправление	Исполнитель
Анализ результатов работы и оформление пояснительной записки	14	Оценка соответствия проекта заявленным требованиям	Руководитель, исполнитель
	15	Оформление пояснительной записки	Руководитель, исполнитель

5.3.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Определение трудоемкости работ каждого из участников проекта является важным этапом планирования научно-исследовательских работ, так как трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер и рассчитывается с помощью длительности работ в рабочих и календарных днях каждого этапа работ.

По формуле 1, рассчитывается ожидаемое (среднее) значение трудоемкости выполнения каждой работы в человеко-днях.

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (1)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы, человеко-дни;

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, человеко-дни;

t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, человеко-дни.

По формуле 2 рассчитывается продолжительность каждой работы в рабочих днях T_{pi} , с учетом численности исполнителей на каждом этапе выполнения работ.

$$T_{pi} = \frac{t_{oji}}{Ч_i}, \quad (2)$$

где T_{pi} – продолжительность i -ой работы, рабочие дни;

t_{oji} – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы, человеко-дни;

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, человек.

5.3.3. Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика проведения научного исследования необходимо перевести длительность каждого из этапов работ из рабочих в календарные дни с помощью формулы 3.

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (3)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;

T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Для расчета длительности каждого из этапов работ в календарных днях необходимо рассчитать коэффициент календарности используя формулу 4.

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (4)$$

где $k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности;

$T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Согласно производственному календарю для 6-дневной рабочей недели в 2020 году 366 календарных дней, из них 66 выходных или праздничных дней. Из этого следует, что коэффициент календарности для 2020 года равен 1,22.

Для построения календарного плана-графика необходимо рассчитать временные показатели проведения научного исследования. Все расчеты представлены в приложении Б.

Для наглядного представления распределения работ участников проекта и затраченного времени была построена диаграмма Ганта –горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ. На рисунке 1 представлена легенда диаграммы Ганта. Построенная диаграмма Ганта представлена в приложении В.

Название	Дата начала	Дата окончания
▢ • Изучение предметной области	26.02.20	10.03.20
• Определение темы проекта	26.02.20	26.02.20
• Анализ рынка	28.02.20	04.03.20
• Определение функционала будущего проекта	05.03.20	09.03.20
• Календарное планирование работ по теме	10.03.20	10.03.20
▢ • Разработка требований к проекту	11.03.20	12.03.20
• Составление и утверждение требований	11.03.20	12.03.20
▢ • Проектирование	13.03.20	23.03.20
• Проектирование архитектуры	13.03.20	16.03.20
• Проектирование базы данных	17.03.20	19.03.20
• Варианты использования	20.03.20	23.03.20
▢ • Реализация	23.03.20	14.05.20
• Реализация БД	23.03.20	25.03.20
• Реализация серверной части проекта	26.03.20	24.04.20
• Реализация клиентской части проекта	24.04.20	14.05.20
▢ • Тестирование	15.05.20	01.06.20
• Выявление ошибок в работе проекта и их исправление	15.05.20	01.06.20
▢ • Анализ результатов работы и оформление пояснительной записки	02.06.20	05.06.20
• Оценка соответствия проекта заявленным требованиям	02.06.20	03.06.20
• Оформление пояснительной записки	04.06.20	05.06.20

Рисунок 11 – Легенда диаграммы Ганта

5.3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

В состав бюджета выполнения работ по научно-технической работе входит стоимость всех расходов, необходимых для их выполнения.

При формировании бюджета используется группировка затрат по следующим статьям:

- материальные затраты НТИ;

- затраты на специальное оборудование для научных работ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды;
- затраты на научные и производственные командировки (равны нулю для данного проекта);
- контрагентные расходы (равны нулю для данного проекта);
- накладные расходы.

5.3.4.1. Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi}, \quad (5)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

При расчете количества электроэнергии учитывалось, что ноутбук потребляет около 60 Вт в час. Расчет затрат приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы, (З _м), руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Оплата электроэнергии	КВт·ч	60,2	62,5	61,4	2,45			147,5	153,1	150,4
Итого								147,5	153,1	150,4

5.3.4.2. Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

Данная статья затрат включает в себя затраты на приобретение специального оборудования. Также в эту статью включаются затраты по доставке и монтажу оборудования, равные 15% от его стоимости.

В ходе работы над проектом использовалось оборудование, имеющееся у исполнителя, соответственно необходим расчет его амортизации.

Расчет амортизации ноутбука: первоначальная стоимость ноутбука 25000 рублей; срок полезного использования для машин офисных код 330.28.23.23 составляет 3 года. Планируемое время использования ПК для написания ВКР - 4 месяца.

Амортизация основных средств рассчитывается по формуле 5:

$$A = OC_{\text{перв}} \cdot A_n \quad (6)$$

где $OC_{\text{перв}}$ – первоначальная стоимость основных средств;

A_n – норма амортизации.

Тогда расчет амортизации ноутбука:

– норма амортизации:

$$A_m = \frac{1}{n} \cdot 100\% = \frac{1}{3} \cdot 100\% = 33,33\%$$

– годовые амортизационные отчисления:

$$A_g = 25000 \cdot 0,33 = 8250 \text{ рублей}$$

– ежемесячные амортизационные отчисления:

$$A_m = \frac{8250}{12} = 687,5 \text{ рублей}$$

– итоговая сумма амортизации основных средств:

$$A = 687,5 \cdot 4 = 2750 \text{ рублей}$$

Таким образом, сумма затрат на специальное оборудование составляет 2750 руб.

5.3.4.3. Основная заработная плата исполнителей темы

Статья включает основную заработную плату и дополнительную заработную плату работников:

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп}, \quad (7)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата;

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата.

Месячный оклад руководителя ТПУ с должностью доцента и степенью кандидата наук составляет 33664 рубля, для студента был взят оклад ассистента без научной степени – 21760 рублей.

Основная заработная плата работника рассчитывается по следующей формуле:

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p, \quad (8)$$

где $З_{осн}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 12);

$З_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{дн} = \frac{З_m \cdot M}{F_d}, \quad (9)$$

где $З_m$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года ($M = 11,2$ месяца для руководителя, $M = 10,4$ месяца для студента);

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Баланс рабочего времени приведен в таблице 17.

Таблица 17 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	366	366

Продолжение таблицы 17

Количество нерабочих дней -выходные дни -праздничные дни	66	66
Потери рабочего времени -отпуск -невыходы по болезни	38	48
Действительный годовой фонд рабочего времени	262	252

Расчет основной заработной платы для каждого из вариантов исполнений работы представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчет основной заработной платы

Исполнители	З _{окл} , руб.	k _р	З _м , руб.	З _{дн} , руб.	T _р , раб. дн.			З _{осн} , руб.		
					Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	33664,0	1,3	43763,2	1870,8	6	6	6	11224,8	11224,8	11224,8
Исполнитель	21760,0	1,3	28288,0	1167,4	70	75	71	81718	87555	82885,4
Итого:								92942,8	98779,8	94110,2

5.3.4.4. Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Для получения расчета дополнительной заработной платы используется следующая формула:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}}, \quad (10)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

В данной работе коэффициент дополнительной заработной платы принят равным 0,12.

5.3.4.5. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Базовый размер страховых взносов в 2020 году составляет 30 процентов. Данная ставка будет использоваться при расчете отчислений во внебюджетные фонды. В таблице 19 представлены результаты расчетов.

Таблица 19 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Руководитель	11224,8	11224,8	11224,8	1347	1347	1347
Студент 1	81718	87555	82885,4	9806,2	10506,6	9942,6
Итого						
Исполнение 1	28210					
Исполнение 2	29981,7					
Исполнение 3	28563,4					

5.3.4.6. Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи. Их величина определяется по следующей формуле:

$$З_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (11)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

В данной работе величина коэффициента накладных расходов принимается в размере 16%.

5.3.4.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

После того, как была рассмотрена каждая из статей расходов, можно приступить к формированию бюджета затрат проекта. Результаты вычисления итогового бюджета по каждому из исполнений проекта представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.		
	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Материальные затраты НТИ	147,5	153,1	150,4

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4
Затраты на специальное оборудование для научных работ	2750	2750	2750
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	92942,8	98779,8	94110,2
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	11153,2	11853,6	11289,6
Отчисления во внебюджетные фонды	28210	29981,7	28563,4
Затраты на научные и производственные командировки	0	0	0
Контрагентские расходы	0	0	0
Накладные расходы	21632,6	22962,9	21898,2
Бюджет затрат НТИ	156836,1	166481,1	158761,8

5.4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (12)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i-го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования определяется следующей формулой:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (13)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания.

Критерии, их весовые коэффициенты и оценки вариантов исполнения разработки, необходимые для расчета, представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Скорость обработки данных	0,2	5	5	5
2. Наличие групповых занятий	0,3	5	3	4
3. Наличие базы упражнений	0,3	5	5	5
4. Вовлеченность пользователей	0,1	5	3	3
5. Качество интерфейса	0,1	4	3	4
ИТОГО	1			

$$I_{p-исп1} = 5 * 0,2 + 5 * 0,3 + 5 * 0,3 + 5 * 0,1 + 4 * 0,1 = 4,9$$

$$I_{p-исп2} = 5 * 0,2 + 3 * 0,3 + 5 * 0,3 + 3 * 0,1 + 3 * 0,1 = 4,0$$

$$I_{p-исп3} = 5 * 0,2 + 4 * 0,3 + 5 * 0,3 + 3 * 0,1 + 4 * 0,1 = 4,4$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки $I_{исп.i}$ определяется по формуле:

$$I_{исп.i} = \frac{I_{p-исп.i}}{I_{финр}}, \quad (14)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволяет определить сравнительную эффективность проекта, представленную в таблице 22, и выбрать лучший вариант из

предложенных. Сравнительная эффективность проекта $\mathcal{E}_{\text{ср}}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп.}i}}{I_{\text{исп.}max}}, \quad (15)$$

Таблица 22 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,94	1	0,95
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,90	4,00	4,40
3	Интегральный показатель эффективности	5,21	4	4,63
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,00	0,77	0,89

Согласно значениям интегрального показателя эффективности, наиболее эффективным является вариант исполнения 1. Первый вариант разработки имеет наивысший интегральный показатель ресурсоэффективности и третий по величине интегральный финансовый показатель.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы платформы было спроектирована и реализована платформа для изучения иностранного языка, которая обеспечивает возможность освоения языка в групповом режиме, самостоятельно и в паре с преподавателем.

В рамках данной работы решены все поставленные задачи:

- Проведен обзор аналогов разрабатываемой платформы;
- Разработана архитектура, база данных платформы;
- Реализован функционал платформы в рамках минимального жизнеспособного продукта.

Были изучены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности на рабочем месте. А также рассмотрены опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на производственную деятельность программиста. Из изученной информации можно сделать вывод что на рабочем месте для разработки приложения были соблюдены все меры безопасности.

Было проведена оценка разработки программного продукта на его коммерческий потенциал и перспективность, в ходе которой выявлен наиболее эффективный вариант решения поставленной технической задачи в бакалаврской работе с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

Conclusion

As a result of the final qualification work of the platform, a platform for learning a foreign language was designed and implemented, which provides an opportunity to learn the language in a group mode, independently and in pairs with a teacher.

In this work, all the tasks have been solved:

- A review of analogs of the developed platform was conducted;
- Developed the architecture and database of the platform;
- Implemented the functionality of the platform in the framework of the minimum viable product.

Was studied the legal and organizational issues of ensuring safety in the workplace. It also considers dangerous and harmful factors that affect the production activity of the programmer. From the studied information, it can be concluded that all security measures were observed at the workplace for developing the application.

The evaluation of the software product development on its commercial potential and prospects was carried out, during which the most effective solution to the technical task in the bachelor's work was identified from the position of financial and resource efficiency.

Список публикаций

Разработка модели случайного графа, соответствующей усредненным характеристикам социальных графов, полученным по данным социальной сети Twitter / М. Э. Грачева [и др.]; науч. рук. Е. Е. Лунёва // Молодежь и современные информационные технологии: сборник трудов XVI Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, 3-7 декабря 2018 г., г. Томск.

Список литературы

1. Архитектура технологии разработки веб-приложений ASP.NET Core MVC [Электронный ресурс] // URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35288527>. (Дата обращения: 15.02.2020)
2. Разработка веб-приложения для изучения математического анализа [Электронный ресурс] // URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41116293> (Дата обращения: 22.02.2020)
3. Разработка мобильного приложения «ТОГУ. Помощник» [Электронный ресурс] // URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41116293> (Дата обращения: 17.02.2019)
4. Русская документация по API jQuery [Электронный ресурс].URL: <https://jquery-docs.ru> (Дата обращения: 11.03.2020).
5. Введение в AJAX [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.javascript.ru/ajax-intro> (Дата обращения: 15.04.2020).
6. Разработка интернет-магазина на основе конкретного предприятия [Электронный ресурс] // URL: <http://referatwork.ru/refs/source/ref-128095.html> (Дата обращения: 12.04.2020)
7. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019)
8. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
9. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы" (с изменениями на 21 июня 2016 года).
10. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
11. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий.

12. ГОСТ Р 55710-2013. Освещение рабочих мест внутри зданий. Нормы и методы измерений.
13. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
14. Федеральный закон от 22.07.2013 г. №123 – ФЗ, Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
15. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
16. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1).
17. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2).

Приложение А

База данных платформы

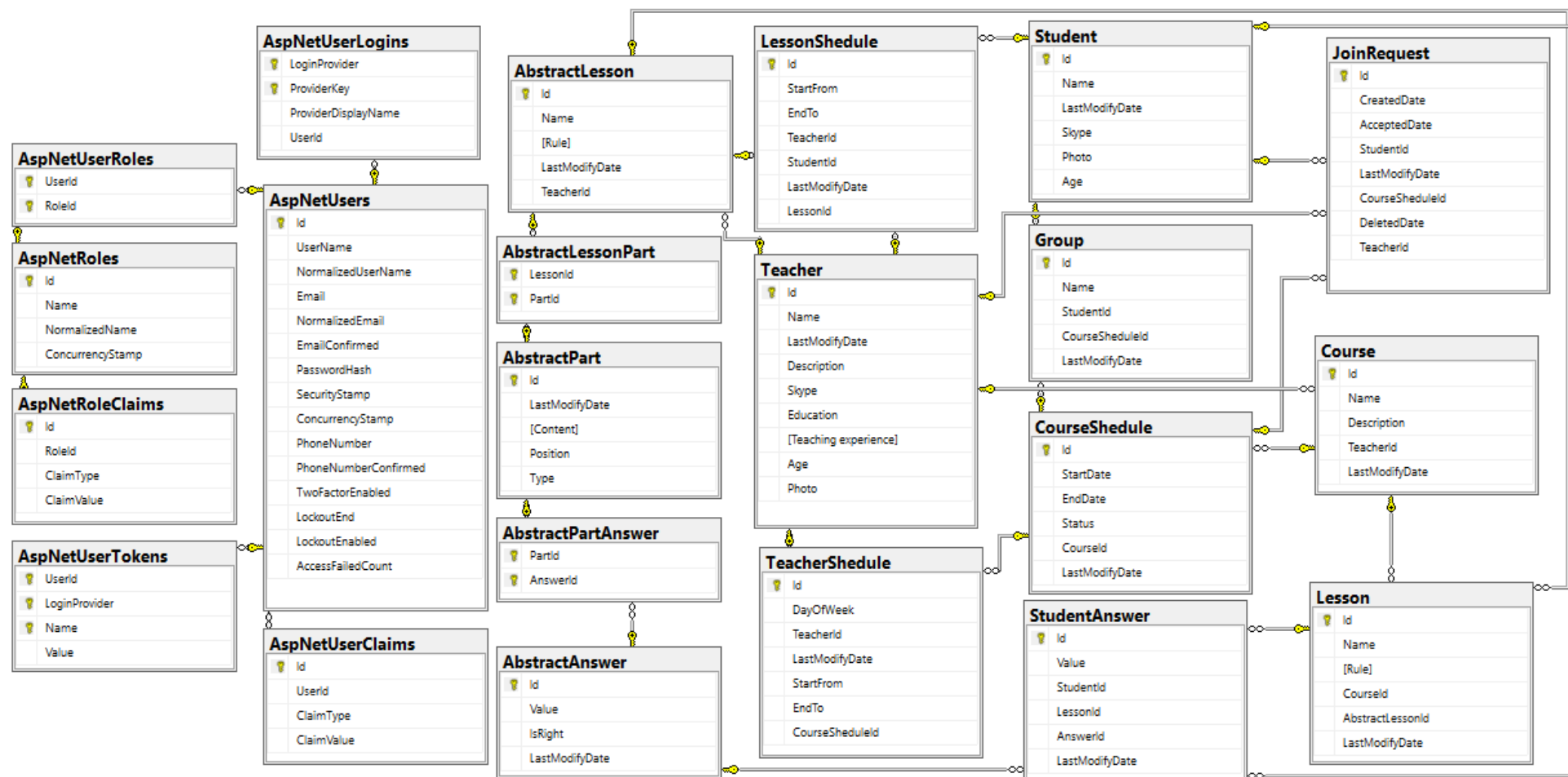


Рисунок А.1 – База данных платформы

Приложение Б

Временные показатели научного исследования

Таблица Б.1 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ									Исполнители			Длительность работ в рабочих днях T_{pi}			Длительность работ в календарных днях T_{ki}		
	t_{mini} , чел-дни			t_{maxi} , чел-дни			t_{oji} , чел-дни											
	И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3	И1	И2	И3
Определение темы проекта	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	2	2	2	0,7	0,7	0,7	1	1	1
Анализ рынка	3	3	3	5	5	5	3,8	3,8	3,8	1	1	1	3,8	3,8	3,8	5	5	5
Определение функционала будущего проекта	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	1	1	1	2,8	2,8	2,8	3	3	3
Календарное планирование работ по теме	1	1	1	3	3	3	1,8	1,8	1,8	2	2	2	0,9	0,9	0,9	1	1	1
Составление и утверждение требований	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	2	2	2	1,4	1,4	1,4	2	2	2
Проектирование архитектуры	1	2	1	2	3	2	1,4	2,4	1,4	1	1	1	1,4	2,4	1,4	2	3	2
Проектирование базы данных	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	1	1	1	2,8	2,8	2,8	3	3	3
Варианты использования	1	1	1	2	2	2	1,4	1,4	1,4	1	1	1	1,4	1,4	1,4	2	2	2
Реализация БД	2	2	2	3	3	3	2,4	2,4	2,4	1	1	1	2,4	2,4	2,4	3	3	3
Реализация серверной части проекта	18	19	18	27	29	28	21,6	23	22	1	1	1	21,6	23	22	26	28	27
Реализация клиентской части проекта	14	15	14	17	18	17	15,2	16,2	15,2	1	1	1	15,2	16,2	15,2	19	20	19
Выявление ошибок в работе проекта и их исправление	10	11	10	16	17	16	12,4	13,4	12,4	1	1	1	12,4	13,4	12,4	15	16	15
Оценка соответствия проекта заявленным требованиям	2	2	2	4	4	4	2,8	2,8	2,8	2	2	2	1,4	1,4	1,4	2	2	2
Оформление пояснительной записки	3	3	3	5	5	5	3,8	3,8	3,8	2	2	2	1,9	1,9	1,9	2	2	2

Приложение В

Диаграмма Ганта

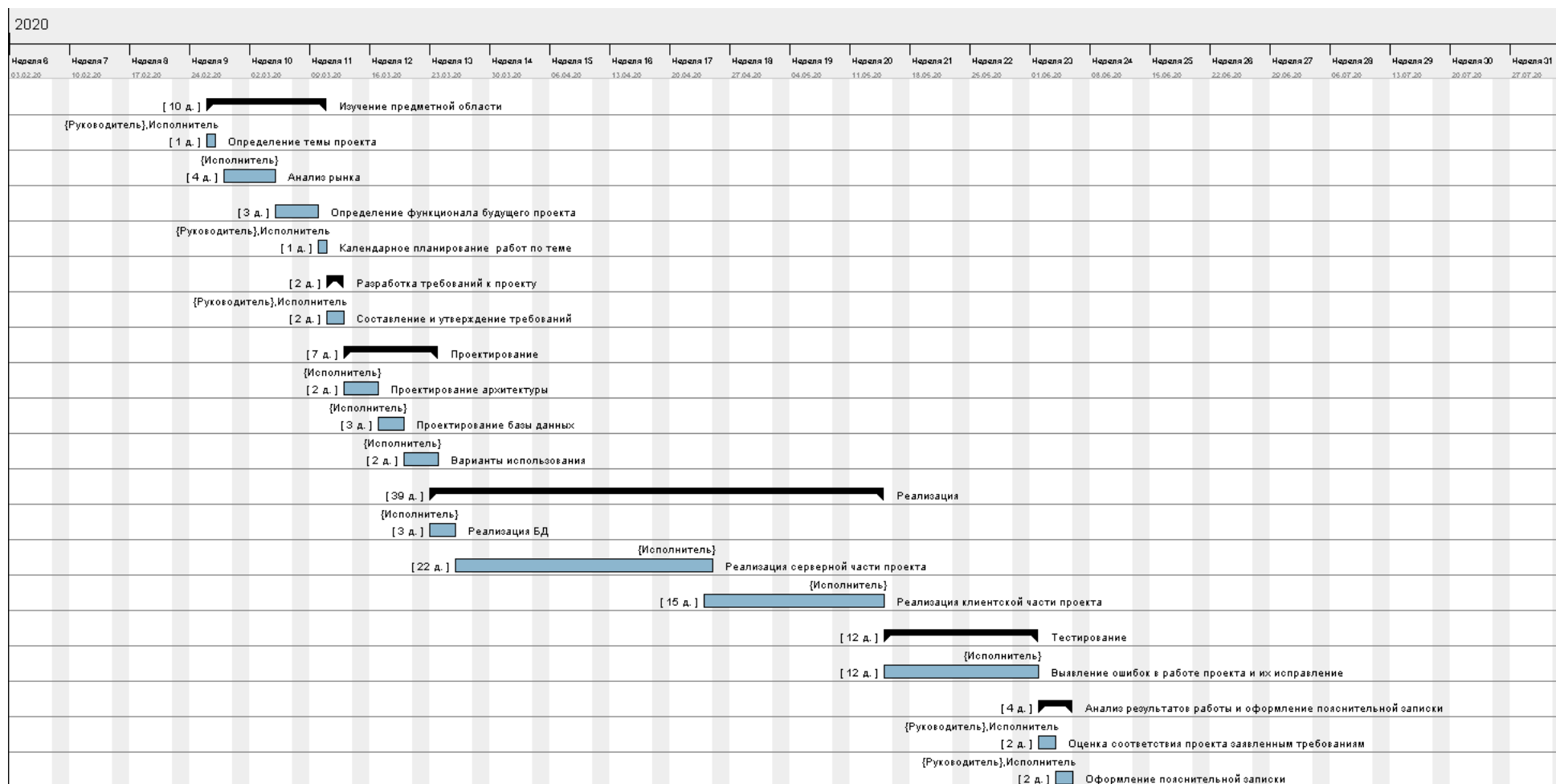


Рисунок В.1 – Диаграмма Ганта